

无人机普及在即

RPAs For All*

丽贝卡·格兰特 (Rebecca Grant, president of IRIS Independent Research)

美国空军独霸无人机时代一去不返

2008年4月20日下午晚时分,格鲁吉亚一架以色列制造的“赫尔墨斯”(Hermes-450)无人机正在国家边境的上空巡逻,俄国米格-29战斗机横空出世,旋即发射一枚空空导弹将其击落。此时,俄国正帮助格鲁吉亚的两个地区从第比利斯分裂出去。格鲁吉亚军队在阻止分裂的战争中失去了一项宝贵的空中能力。

米格-29击落无人机并非首例。早在2003年第二次海湾战争开战之前,伊拉克的飞机就曾打掉美国空军的一架“捕食者”;以色列也在2006年对黎巴嫩真主党武装的战争中在海法湾上空以F-16战斗机击落真主党的无人机。

然而,2008年的击落无人机事件仍然意义重大,因为它预示着“对抗无人机”作战将成为空中优势争夺中的常态作战形式。摧毁敌方无人机将成为一项关键的作战目标,在未来战争中,陆、海、空部队都将面对如何对抗无人机的严峻挑战。

美国空军已经开始规划对抗无人机战略。空军负责情报/监视/侦察(ISR)的副参谋长拉利·詹姆斯(Larry D. James)中将宣称:“我们都认识到无人机在打击敌对国家和非国家行为者中的重要作用,需要充分运用我方自身的无人机能力,同时阻止敌人使用这项能力。”

可以说,对抗无人机的作战起始于第二次世界大战。1944年6月,纳粹德国开始向伦敦发射令人恐怖的V-1型飞航式导弹,迫使英国皇家空军发展出以Tempest、Mosquito、Spitfire和Mustang战斗机击落这种“嗡嗡弹”的各种战术。特制的近爆引信高射炮弹也发挥了作用。英国皇家空军一共摧毁了1,771枚来袭飞弹。

在二战结束之后的年代中,苏联和中国相继研制攻击性无人机,但只是止步于好奇。伊拉克和其他几个国家也曾做出尝试。早期的无人机受制于遥导技术和性能局限,屈尊于有人驾驶飞机之下。总体而言,无人机的研发一直曲折迟缓,直到最近才突飞猛进。

在二十一世纪来临时,束缚着无人机的许多技术已被突破,小型无人机可以携带各种质轻价廉的照相机等有效载荷。敌人的许多无人机仍需依靠视距内数据传输才能控制,但随着GPS信号的使用,一些无人机可以按照预先编程的路线实现自主飞行。

其结果,数十个国家开始研制短程无人机,伊朗的发展尤其引人注目。该国自1980年代开始研制无人机,最近制成的“阿拉比”无人机翼展为10英尺,航程150英里,留空时间90分钟。

无人机的研发现现在向着两个方向发展。一个主要的方向是研制低空战场监视无人机,数十个国家都拥有这样的飞机,包括格鲁吉亚被不幸击落的那一款机。另一个方向是研制拥有战区覆盖潜能的高空长时无人机,中

* Reprinted by permission from Air Force Magazine, published by the Air Force Association.

国和其他几个国家正在向这方面努力。这些对手目前正在研制的无人机中包括许多旨在获得各种重要高端能力的设计，即凡美国开发出来的远距监视、信号情报等各种能力，他们都在努力追赶。

左勾拳

对手国家在无人机研制领域的发展，充分表明敌人的无人机将对美军联合空中作战构成强大的挑战。

不错，对手的无人机在技术上还难达到美军的水平，但是，无人机作战原本就不一定需要高科技。以伊朗为例，该国声称其新版“沙巴拉克”无人机能在 15,000 英尺高度携 17 磅有效载荷飞行 3 小时以上，地区强权和流氓国家等视这类无人机为对抗强大高科技对手的可能手段，希望凭此拳击对手要害。

天空中如果充满这些无人机，美国及其盟国将首先需要在天空清场，这是一项困难的挑战。

以色列空军在 2006 年与有伊朗撑腰的黎巴嫩真主党部队的战争中已尝过滋味。当时真主党武装企图使用伊朗造的“阿拉比”无人机侦察以色列目标，只是没有得逞。以色列部队发现了真主党的无人机，于是升空一架 F-16，用“怪蛇-5”空空导弹将之击落。但真主党没有就此缩手，他们从伊朗又获得了 10 多架无人机。

边界监视无人机——比如格鲁吉亚被击落的那一架——正成为世界各国各地的标准装备。这些无人机的监视能力不可小觑，至少可以不时地发现边界沿线的活动。美军想蒙住对手双眼的努力将更加困难。在 1991 年打击伊拉克的战争中，盟军空中力量一手

遮天，使其地面部队得以隐秘运动到沙特边界，以一记有力的“左勾拳”突然出击。但是这种使对手两眼一抹黑再从容收拾的时代已经过去，在未来，对手只要派出几架无人机就将能发现地面部队的运动。

未来的战争，也许不再只是将一两架无人机清出天空；那时候，空军也许不得不与几十架无人机交战。这种情景已经显现在美军为打击对手无人机而倾力开发的“暗镖”作战实验之中。

在 2000 年代中期，位于俄亥俄州赖特-帕特森空军基地的空军研究室在国防情报局主导下开发了“暗镖”(Black Dart)项目，最初的目的是探索如何应对潜在对手使用现成商业技术而构成的不对称攻击威胁。但不久后，这个作战实验演变为空战演习。2010 年 11 月，美国联合部队司令部在内华达州内利斯空军基地的一个单位主持了“暗镖”实验项目的修改版——“蓝骑士”(Blue Knight)军演。“蓝骑士”所设定的环境是，美国空军必须逼退假想敌“红军”的无人机。包括 F-22 有人战机和“捕食者”无人机在内的许多飞机参加了演习，目的是，确定联合部队如何协同行动，发现、确认、跟踪和打败对手的无人机。

在 2011 年，“暗镖”演习又移到加州的穆古角海军导弹演练场上演，在此演习中，47 架无人机飞行了 120 架次。

美国陆军少校达宁·高波(Darin L. Gaub)认为，美军将需要通过更多和更贴近实战的演练才能跟上对手的威胁发展，这位少校在陆军第一步兵师参谋部担任作战策划员，大量参与了无人机的应用分析和战术研究。他在发表于美国陆军《武装部队杂志》2011 年 12 月刊的文章中批评了“暗镖”的

设计，认为假想场景都是可预测到的。作者指出：“假想敌部队的操作员大多是新手，使用无人机的经验有限得很，因此没有能力复制潜在敌人的全套无人机战术。”

有些作战策划专家担心，美国总有一天会碰到敌人以无人机蜂群飞临己方地面部队的情形。华盛顿战略和国际研究中心的葛本瑞（Guy Ben-Ari）对这种无人机蜂群战术有生动的描述。他于2009年发表在《大众机械》的一篇文章中说：“无人机的应用可能体现出某种不对称，以我们至今未曾想到的方式展开攻击。对手的无人机技术也许比我们落后整整两代，但他们可能以几百架无人机群起攻击，也可能用无人机播撒化学或生物剂杀灭庄稼。”

翔龙飞天

在2009年，美国空军的作战规划文件谈到了无人机蜂群攻击的可能性。文件称，当一名飞行驾驶员能指示大量多功能飞机对目标发起集群的、无情的、规模可调的攻击行动，就意味着蜂群攻击能力已经形成。其他军种赞同此说，美国陆军2010年无人机发展路线图文件认为：“许多国家都在自主发展无人机和无人机对抗能力。”在战场环境中，敌人的无人机可以专注于监视、骚扰，以及小型针对性攻击。轻型无人机携带极小型弹药，可以有效打击执行维稳行动的地面分散小部队。敌人的战术将可能以可回收和重新利用的无人机为主。

我们的对手还没有展现大批量生产具备超视距作战和冗余控制能力的无人机技术。目前的低空飞行无人机，和美国的同类无人机一样，容易被击落。因此敌人也许要等到这些无人机达到更高的自主化程度之后，才能真正实施蜂群攻击战术。

在战役层面，也有许多疑问有待解答。低端的对手大概只能运用无人机蜂群战术对基地或地面部队进行有限的骚扰。高端的对手则可能运用蜂群战术执行远更困难的任务，例如打击海军作战舰群。但无论如何，无人机攻击的危险已经迫近。达宁·高波建议：“‘暗镖’和其他无人机对抗演习的结果，应向国防部所有层面通报并纳入训练规划。部队出征前的训练必须关注‘暗镖’等演习中积累的经验教训。”

一些前瞻分析家认为无人机将在高端冲突中扮演多项明星角色。中国正在无人机研制领域奋起直追，自不必说，他们的许多型号逼真模仿美国空军的无人机群。在过去，中国曾复制过我们的“火蜂”和“先驱”，其与“捕食者”对应的版本则是“翼龙”。

引发最新担忧的是中国的又一款无人机，它有几个名称，其中之一是“翔龙”。这款无人机在2006年珠海航空展首次亮相，和美国空军的“全球鹰”有许多相似之处，报道称在2008年进行了跑道高速滑行试验，在2009年进行了空中飞行试验。专家估计，“翔龙”实用升限为57,000英尺，时速470英里，主要活动领域限制在亚太地区上空，但在此环境中将大有可为。

中国无人机的主要用途将包括搜索美军及其盟友的海军舰只的精确位置。一旦发生冲突危机，美国太平洋空军可能不得不首先猎杀和驱赶诸如“翔龙”等无人机，才能保护空域和夺取空中优势。这项任务必须靠F-22和F-15等顶级空优战机来执行。

这些无人机还将具备其他多种潜在功能，包括宣传、宣示、精确打击、侦察等等。无人机向高端和低端对手的扩散已经到达拐点，

需要我们采取行动，把建设无人机对抗能力作为空中部队的一个常规运作部分。

应对敌人的无人机威胁，要求我们回归到空中优势的基础原则。美国空军 ISR 领导人詹姆斯中将指出：“无人机也是一种空中平台，从此意义上来说和有人机没有区别，使命也没有不同。”

对抗无人机威胁的第一步，是区分和界定各种无人机的特征。在‘暗镖’演习中，战斗机就很难发现和确定红军的无人机。情报部门将需要花费大量精力严密跟踪敌人研制新型无人机的进展，归纳成情报，作为目标选定和判定的依据。建立敌无人机作战分级数据库将是一项关键的任务。

下一步需要我们的空军战士能分清敌无人机的类型，我们的有人战斗机需要部分承担这项任务。达宁·高波认为：“例如，F-35 联合打击战斗机就应该在其雷达中包含一个无人机特征印记数据库，以便发现和辨识出大多种类的无人机。”

如果我们的战机遇上敌人的无人机，应以导弹和航炮将之击落，进一步，空军的遥控飞机也应投入到无人机对抗作战。我们的“捕食者”在 10 多年前就做过这样的尝试，然而被伊拉克的一架米格战斗机击落。

无人机蜂群

防空系统能否对抗敌无人机，在很大程度上取决于战斗机群能否承担这个新型任务，是否具备充分的灵活性和适应新形势的技术。美军在亚太地区的战斗机群需要升级装备最新的数据链、情报收集系统，以及适合此使命的武器。

我们也可从地面或海上打击敌无人机。数年之前，国防先进项目研究局开始评估用新式工具对抗敌人小型空中系统的可能性。其中一个概念是所谓的 RAP-CAP，意为快速捕获并瘫痪无人机能力。媒体报道说，RAP-CAP 是一种用机炮发射的抛射弹，此弹具备红外线近爆传感器，一旦接近无人机将在其周围爆发出一片泡沫网，内含的导电碳纤维可以瘫痪无人机通信能力。

许多专家相信激光武器可以有效对抗无人机蜂群。无人机的材料可能不够坚硬，难以抵御激光的输出功率，地面或空中平台装备快速发射的固态激光枪可以同时瞄准和射击多个无人机目标。波音公司研制的“复仇者”激光炮在 2009 年的试验中成功击落一架 6 英尺翼展的无人机。在 2010 年，美国海军用一台经过改装的“Phalanx”近战武器系统发射一枚 32 千瓦输出功率的固态激光武器，击落 4 架无人机。

雷声公司发言人迈克·波恩（Michael W. Boonen）在试验后向媒体介绍说：“海军面对的坏蛋已经拥有无人机，他们能发现我军舰只的位置。我们在海上发现了这些无人机目标，这是激光扬威而无人机溃败的一天。”

海军研究局计划在最近几年中在水面作战舰只上安装固态激光炮，其考虑之一就是对抗无人机蜂群威胁。

在高端作战领域，“爱国者”防空导弹系统及其后续系统将必须容纳能发现、识别和击落敌小型无人机的能力。

美国空军势将深度参与战区防空体系的建设 and 运作，将把所有这些系统整合起来。但是我们记住，敌人的无人机威胁将与时俱进，将越来越先进。♣